

Calendario Astronómico 2022



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA





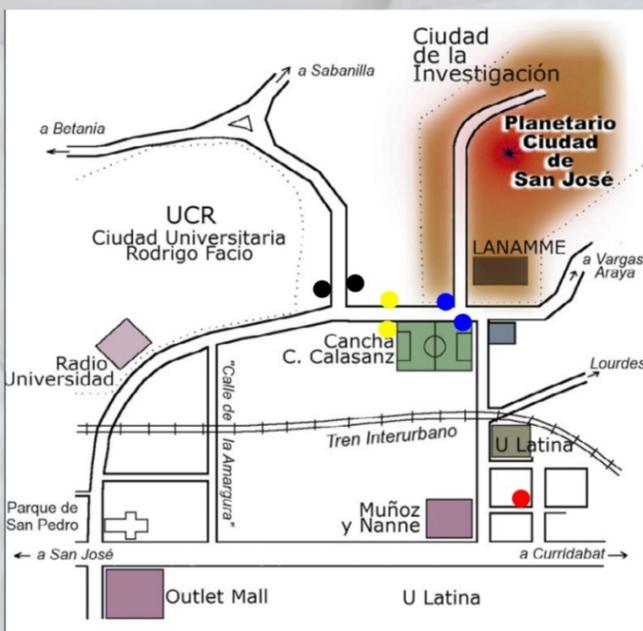
Este Calendario Astronómico 2022 del Planetario de San José de la Universidad de Costa Rica fue elaborado con el fin de brindar material didáctico para público interesado en fenómenos astronómicos. Para el año 2022, se muestran diversos hallazgos y descubrimientos astronómicos, así como logros y proyectos futuros en cuanto a exploración del Sistema Solar.

Diseño gráfico y cálculos astronómicos:
Tec. Esp. Eric Sánchez
Planetario SJ, UCR

Investigación:
Mag. Ivannia Calvo y Dra. Lela Taliashvili
(CINESPA/Planetario SJ, UCR)

Tel. (506) 2511-2580
<http://planetario.ucr.ac.cr>
info.planetario@ucr.ac.cr
 planetariodesanjose
 planetario_sj
 Planetario San José UCR

© Derechos reservados, 2022
 Universidad de Costa Rica
 2511-2580



Crédito: Dra. Carolina Salas Matamoros

Dirección: Ciudad de la Investigación de la UCR, San Pedro de Montes de Oca. Del supermercado Muñoz y Nanne 400 metros Norte 25 metros Oeste. O, de Radio Universidad 500 metros Este.

Paradas de buses cercanas:

- Periférica
- Interlínea Moravia-Desamparados
- San Pedro, Lourdes
- San Pedro, Carmiol

Portada:

Radiotelescopio de 11 metros de diámetro que se construye en Santa Cruz de Guanacaste como parte del Proyecto ROSAC. Esta antena se utilizará principalmente para estudiar el Sol en la frecuencia de 4 a 8 GHz (banda C).

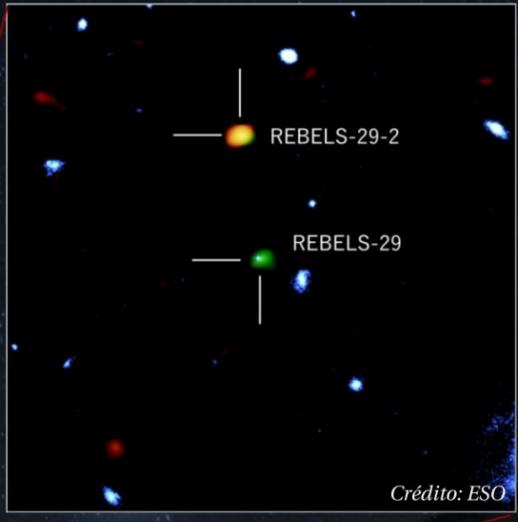
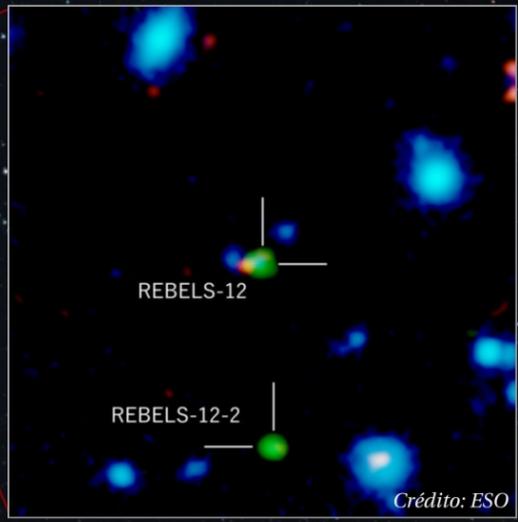
El Proyecto es parte de un convenio de colaboración entre la Universidad de Costa Rica y el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) de México.

ENERO

Un estudio realizado con el Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) y el Telescopio Hubble en la galaxia espiral barrada NGC 4921, a 230 millones de años luz de la Tierra, en la constelación Coma Berenices, sugiere que nubes de gas en vez de ser expulsadas para siempre de la galaxia, regresan como un búmeran a la fuente, generando una re-acreción y favoreciendo la formación de nuevas estrellas; lo que indica que está frenándose el proceso de despojo del gas galáctico por presión (ejercida por el medio intracúmulo, es decir, por el gas caliente intergaláctico en cúmulos galácticos), que es la causa principal de extinción de las galaxias, ya que las galaxias se quedan sin el material necesario para formar estrellas. Este fenómeno de re-acreción, combinado con el despojo del gas galáctico es muy importante para entender y predecir mejor el ciclo de vida de las galaxias. En la imagen, el color rojo/naranja corresponde a estructuras filamentosas, dejadas por el despojo por presión, que en vez de ser expulsadas de la galaxia, están bajo el proceso de re-acreción.

| dom | lun | mar | mie | jue | vie | sab |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 1 |
| | | | | | | 7:00 Luna en perigeo: 358000 km |
| 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 12:33 Luna nueva | 14:56 Lluvia de meteoros Cuadrántidas: ZHR = 120 18:59 Tierra en perihelio: 0.9833 AU | 10:50 Conjunción Luna-Saturno | 18:09 Conjunción Luna-Júpiter | | 04:59 Mercurio en elongación máxima | 18:50 Venus en conjunción inferior |
| 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 12:11 Cuarto creciente | | | 22:17 Conjunción Mercurio-Saturno 22:19 Luna en nodo ascendente | | 03:27 Luna en apogeo: 405800 km | |
| 16 | 17  | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| | 17:48 Luna llena | 10:33 Conjunción Luna-Pesebre | | | | |
| 23 | 24 | 25  | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 04:25 Mercurio en conjunción inferior | | 07:41 Cuarto Menguante | | 00:14 Luna en nodo descendente | | 09:05 Conjunción Luna-Marte |
| 30 | 31  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 01:09 Luna en perigeo: 362300 km | 23:46 Luna nueva | | | | | |

Ubicación de los objetos REBELS 12 y 29 en el cielo nocturno del observatorio ALMA. Crédito: ESO



FEBRERO

El astrónomo Y. Fudamoto (del NAOJ, Japón), observando con el Telescopio ALMA, encontró emisiones inesperadas en regiones del espacio aparentemente vacías, y en conjunto con el equipo internacional de científicos se confirmó que provenían de dos galaxias, previamente desconocidas, invisibles en las longitudes de onda de luz ultravioleta u óptica, que se formaron hace más de 13 mil millones de años. Este descubrimiento es importante no por ser galaxias tan distantes/viejas, sino por ser completamente oscurecidas por el polvo cósmico, que no es normal en el Universo temprano. Esto sugiere que el recuento actual de galaxias es incompleto y, por lo tanto, su estudio es esencial para construir modelos astrofísicos precisos y consistentes. Debido a que ALMA observa en longitudes de onda submilimétricas, detectando estas galaxias por emisiones de polvo, los astrónomos utilizan ALMA y el programa **REBELS** para observar y estudiar 40 galaxias seleccionadas del Universo temprano. En la imagen se observan estas galaxias fotografiadas por ALMA, Hubble y VISTA. **REBELS-12** y **REBELS-29** detectaron la radiación del infrarrojo cercano (color azul), la de átomos de carbono ionizados (color verde) y polvo (color naranja). REBELS-12-2 y REBELS-29-2 no han detectado en el infrarrojo cercano, por lo que deben estar cubiertas por el polvo.

| dom | lun | mar | mie | jue | vie | sab |
|-----|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| 30 | 31 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 20 | 21 | 22 | 23  | 24 | 25 | 26 |
| 27 | 28 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

03:00 Conjunción Luna-Marte

14:07 Conjunción Luna-Mercurio
17:47 Conjunción Luna-Saturno

15:08 Conjunción Luna-Júpiter

12:34 Conjunción Sol-Saturno

07:50 Cuarto creciente

00:12 Luna en nodo ascendente

20:39 Luna en apogeo: 404900 km

17:42 Conjunción Luna-Pesebre

10:57 Luna llena
14:59 Mercurio en elongación máxima

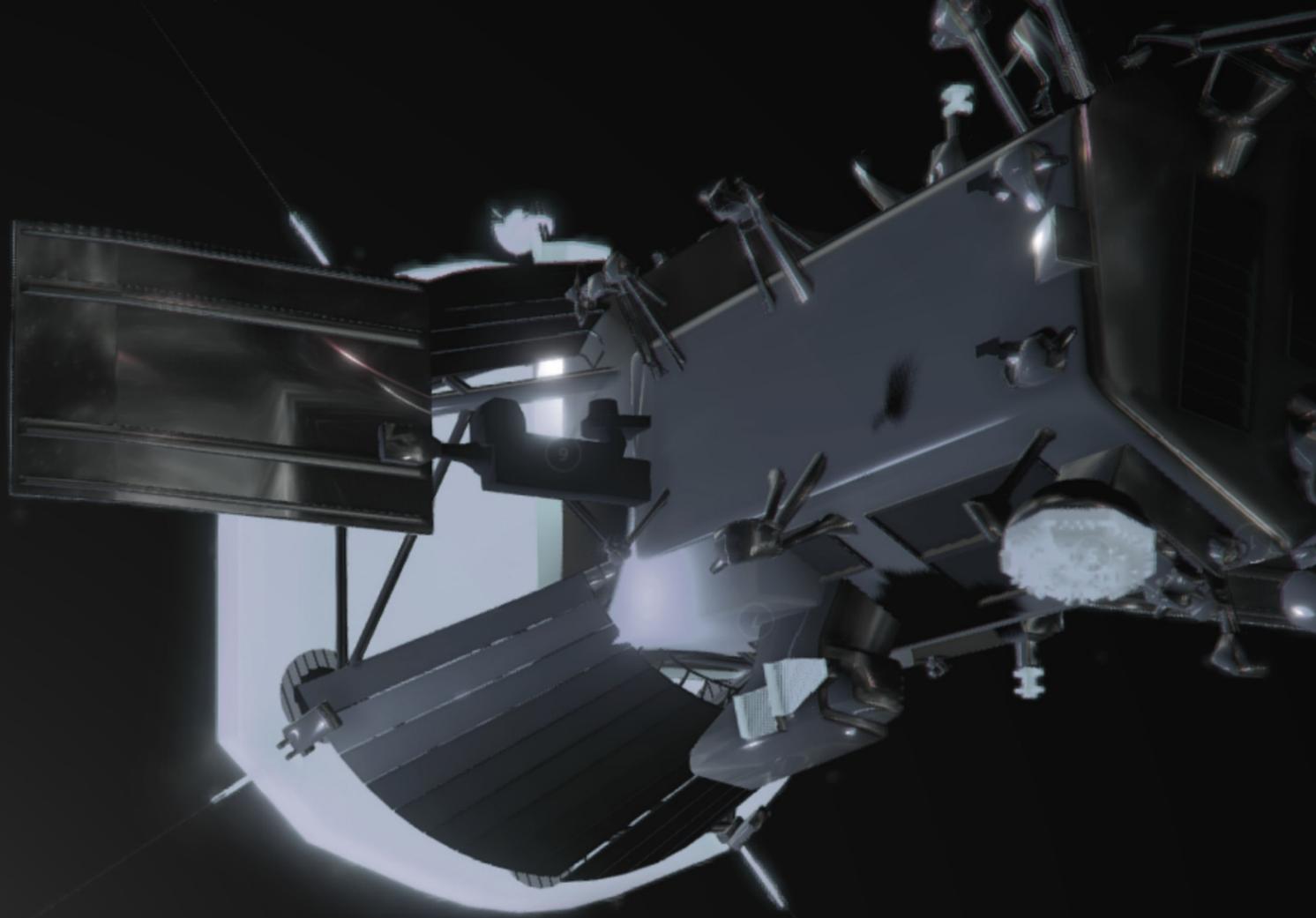
00:54 Luna en nodo descendente
16:32 Cuarto menguante

16:18 Luna en perigeo: 367800 km

MARZO

El astrónomo F. Zwicky (en 1933) estudió los movimientos dentro de un cúmulo de unas mil galaxias llamado el Cúmulo de Coma (ver la imagen) y calculó la masa de estas galaxias, basándose en su velocidad, que para su sorpresa resultó 500 veces mayor que la reportada por el astrónomo E. Hubble. Zwicky interpretó su resultado como la consecuencia de "la materia perdida", y que la materia oscura debería estar presente en mucho mayor cantidad que la materia luminosa. Se han desarrollado diversos modelos para explicar esta discrepancia; como por ejemplo, considerando que las partículas WIMP (Partículas Masivas Débilmente Interactivas), que componen la materia oscura y casi no interactúan con la luz, pueden causar gravedad, entonces podrían tener algún tipo de masa, pero aún no se han detectado las WIMP. No obstante, un reciente estudio realizado por G. O. Ludwig (del NISR, Brasil) sugiere, que es el gravitomagnetismo, y no la materia oscura, la causante de esta discrepancia y que, considerando la relatividad general, los movimientos giratorios de las galaxias crean vórtices en la estructura del espacio-tiempo, generando el gravitomagnetismo (la energía liberada por un cuerpo girando en el espacio-tiempo), lo que explica la gravedad adicional, observado desde tiempos de Zwicky.

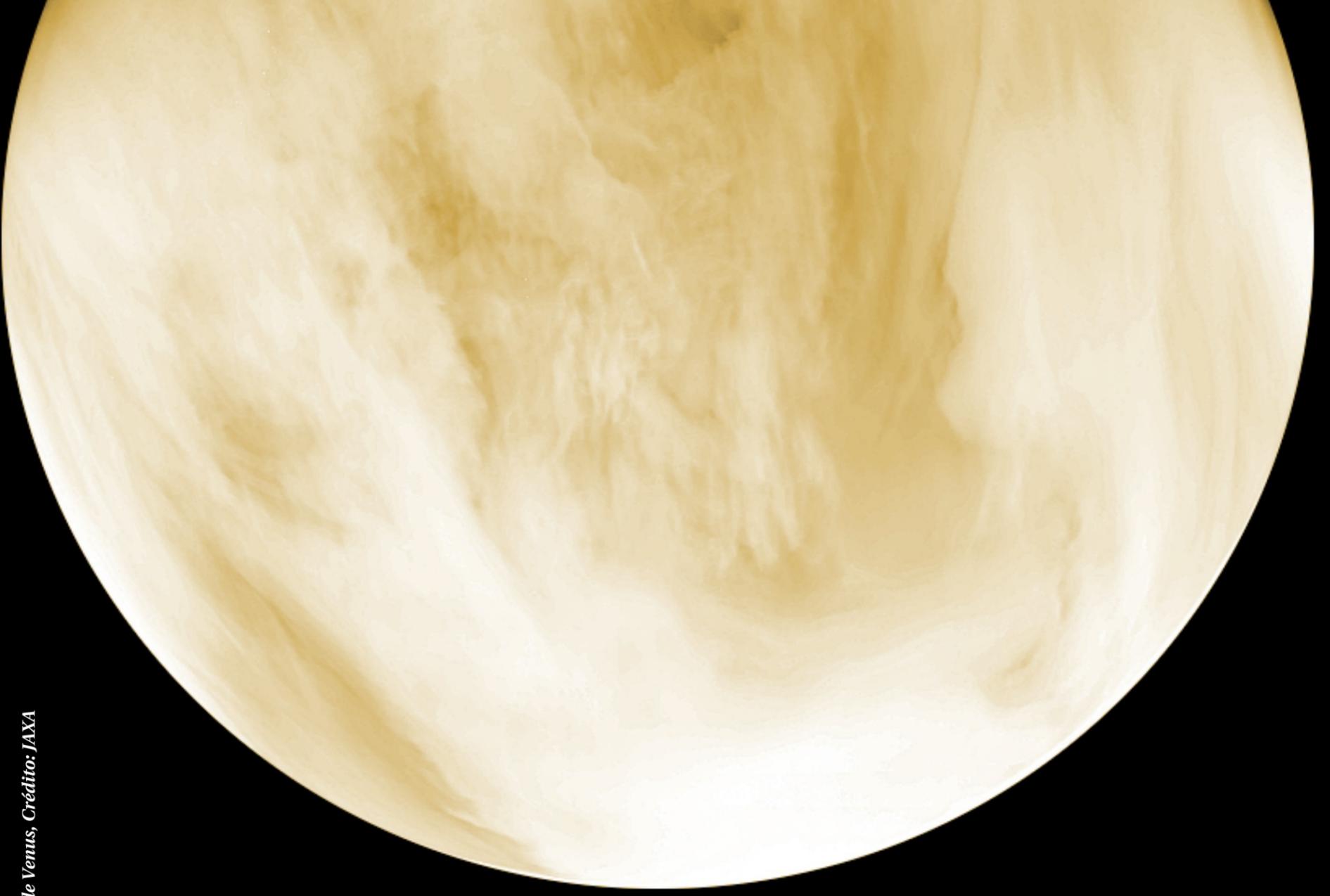
| dom | lun | mar | mie | jue | vie | sab |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 27 | 28 | 1 | 2  | 3 | 4 | 5 |
| | | | 09:48 Conjunción Mercurio-Saturno 11:35 Luna nueva | | | 06:51 Conjunción Sol-Júpiter |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10  | 11 | 12 |
| | | 02:22 Luna en nodo ascendente | | 04:45 Cuarto creciente 17:05 Luna en apogeo: 404300 km | | |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18  | 19 |
| 05:08 Conjunción Sol-Neptuno | 01:55 Conjunción Luna-Pesebre | 21:12 Conjunción Venus-Marte | | | 01:17 Luna llena | |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24  | 25 | 26 |
| 03:59 Venus en elongación máxima 09:33 Tierra en Equinoccio | | 02:12 Luna en nodo descendente | 17:28 Luna en perigeo: 369800 km | 23:37 Cuarto menguante | | |
| 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 1 | 2 |
| 20:54 Conjunción Luna-Marte | 03:50 Conjunción Luna-Venus 05:43 Conjunción Luna-Saturno 18:53 Conjunción Venus-Saturno | | | | | |



ABRIL

A medida que la sonda Parker Solar Probe, lanzada en 2018, se acerca cada vez más al Sol, estamos descubriendo algo nuevo sobre nuestra estrella. Recientemente se realizaron las primeras mediciones definitivas del campo eléctrico del Sol y su interacción con el viento solar (es la corriente de flujo de partículas cargadas, que fluye en toda heliosfera y puede afectar a todo el Sistema Solar, incluyendo la Tierra), en sólo 0,1UA de distancia desde el centro solar (o en ~16 radios solares), donde el viento solar todavía se está acelerando. Con ayuda del instrumento SWEAP a bordo de la sonda, a partir de la distribución de los electrones se pudo estimar el tamaño, la amplitud y el alcance del campo eléctrico solar más claramente de lo que se había hecho antes. Se determinó que el campo eléctrico del Sol ejerce cierta influencia sobre el viento solar, pero menos de lo que se había considerado antes, lo que indica que son otros mecanismos que mayormente están impulsando/acelerando el viento solar. El estudio de la base de datos que genera el Parker Solar Probe, nos ayudará a avanzar en la comprensión de diversos problemas, relacionados con el viento solar y en general, con la Astrofísica Solar.

| dom | lun | mar | mie | jue | vie | sab |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 1  | 2 |
| | | | | | 00:24 Luna nueva | 17:05 Mercurio en conjunción superior |
| 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9  |
| | 07:05 Luna en nodo ascendente 19:16 Conjunción Luna-Pléyades 19:45 Conjunción Marte-Saturno | | | 13:11 Luna en apogeo: 404400 km | | 00:48 Cuarto creciente |
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16  |
| 10:27 Conjunción Luna-Pesebre | | | | | | 12:55 Luna llena |
| 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23  |
| | 08:01 Luna en nodo descendente | 09:16 Luna en perigeo: 365100 km | | | 12:25 Lluvia de meteoros Líridas ZHR = 20 | 05:56 Cuarto menguante |
| 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30  |
| 14:56 Conjunción Luna-Saturno | 16:06 Conjunción Luna-Marte | | 02:23 Conjunción Luna-Júpiter | | 01:59 Mercurio en elongación máxima 13:29 Conjunción Mercurio-Pléyades | 13:56 Conjunción Venus-Júpiter 14:28 Luna nueva 14:42 Eclipse parcial de Sol (No visible en CR) |



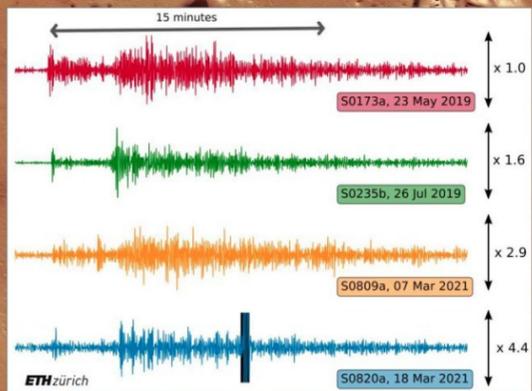
Hemisferio nocturno de Venus, Crédito: JAXA

MAYO

Venus comparte algunas características con la Tierra, como el tamaño y la composición rocosa, pero su atmósfera es de dióxido de carbono muy densa, que provoca el efecto invernadero, y sus nubes están compuestas de ácido sulfúrico. La ESA y la NASA enviarán al menos tres misiones en la próxima década a Venus, y uno de los objetivos principales será estudiar la existencia de océanos en el pasado de este planeta. Un equipo de científicos de la Universidad de Ginebra recientemente realizó una simulación del clima en Venus, con modelos tridimensionales, desde la fase más temprana de su evolución, hace más de 4 mil millones de años, cuando la superficie del planeta todavía era lava fundida. Los resultados indican que, debido a altas temperaturas, el agua habría estado presente en forma de vapor en ese entonces, las temperaturas nunca bajaron lo suficiente para que el vapor de agua se condensara en la atmósfera o produjera lluvias. Por lo tanto, los océanos nunca se formaron y el agua permaneció como un gas en la atmósfera. Una de las principales razones de este escenario son las nubes del lado nocturno del planeta (ver en la imagen), que provocan un potente efecto invernadero, impidiendo el enfriamiento del planeta. Las tres futuras misiones espaciales de Venus serán fundamentales para confirmar o refutar estos resultados de modelos teóricos.

| dom | lun | mar | mie | jue | vie | sab |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| 1 13:52 Luna en nodo ascendente | 2 08:17 Conjunción Luna-Mercurio | 3 | 4 | 5 01:40 Lluvia de meteoros Eta Acuáridas: ZHR = 60 02:57 Conjunción Sol-Urano 06:46 Luna en apogeo: 405300 km | 6 | 7 18:23 Conjunción Luna-Pesebre |
| 8 18:21 Cuarto creciente | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 15 17:44 Luna en nodo descendente 22:11 Eclipse total de Luna 22:14 Luna llena | 16 | 17 09:23 Luna en perigeo: 360300 km | 18 | 19 | 20 | 21 13:14 Mercurio en conjunción inferior 22:43 Conjunción Luna-Saturno |
| 22 12:43 Cuarto menguante | 23 | 24 13:24 Conjunción Luna-Marte 17:59 Conjunción Luna-Júpiter | 25 | 26 20:52 Conjunción Luna-Venus | 27 | 28 20:33 Luna en nodo ascendente |
| 29 02:57 Conjunción Marte-Júpiter | 30 05:30 Luna nueva | 31 | 1 | 2 | 3 | 4 |

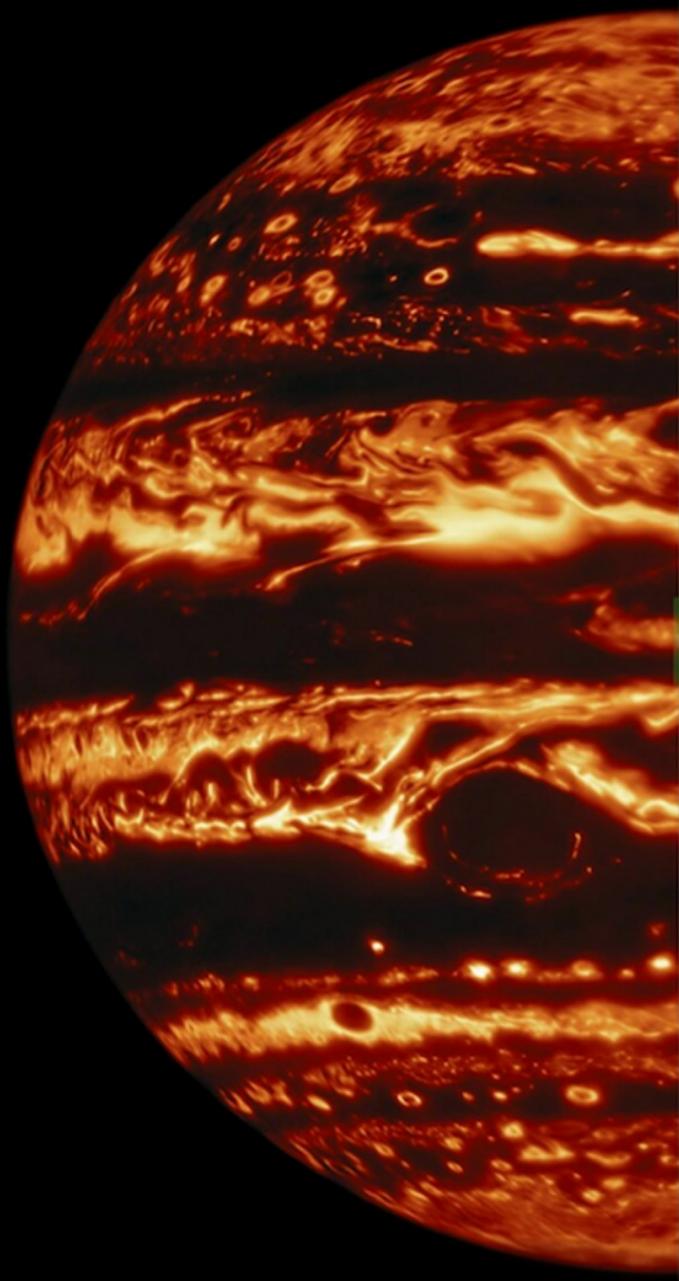
Crédito: ESA



Una de las misiones del planeta Marte, InSight, con su sismómetro SEIS (recuadro, izq.), detectó dos sismos fuertes de 3,3 y 3,1 de magnitud, el 7 y 18 de marzo de 2021 respectivamente, en una región llamada "Cerberus Fossae", caracterizada por la presencia de fisuras, como se observa en la imagen, el mismo lugar donde se detectaron anteriormente dos sismos de magnitud 3,6 y 3,5. InSight ha registrado más de 500 sismos marcianos o "martemotos", pero estos cuatro son los mejor registrados, para sondear el interior del planeta. Con el estudio de los martemotos, los científicos avanzarán en comprensión del manto y el núcleo de Marte. El planeta no tiene placas tectónicas como la Tierra, pero tiene regiones volcánicamente activas que pueden causar retumbos. Los martemotos del 7 y 18 de marzo de 2021 fortalecen la idea de que "Cerberus Fossae" es un centro de actividad sísmica. InSight/SEIS también identificó dos diferentes tipos de martemotos: uno 'parecido a los de la Luna', donde las ondas asociadas son muy dispersas y el otro, más 'parecido a los de la Tierra', con las ondas viajando directamente a través del planeta. Los cuatro movimientos detectados en esta zona son similares a los terrestres.

JUNIO

| dom | lun | mar | mie | jue | vie | sab |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------|
| 29 | 30 | 31 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | 19:14 Luna en apogeo: 406200 km | | | 01:17 Conjunción Luna-Pesebre |
| 5 | 6 | 7  | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | | 08:48 Cuarto creciente | | | | |
| 12 | 13 | 14  | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 04:02 Luna en nodo descendente | | 05:52 Luna llena 17:21 Luna en perigeo: 357400 km | | 08:59 Mercurio en elongación máxima | | 06:22 Conjunción Luna-Saturno |
| 19 | 20  | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| | 21:11 Cuarto menguante | 03:14 Tierra en Solsticio 07:31 Conjunción Luna-Júpiter | 12:05 Conjunción Mercurio-Aldebarán 12:16 Conjunción Luna-Marte 18:53 Conjunción Venus-Pléyades | | | 01:10 Luna en nodo ascendente 15:27 Conjunción Luna-Pléyades |
| 26 | 27 | 28  | 29 | 30 | 1 | 2 |
| 02:11 Conjunción Luna-Venus | | 20:52 Luna nueva | 00:08 Luna en apogeo: 406600 km | 20:45 Conjunción Venus-Aldebarán | | |

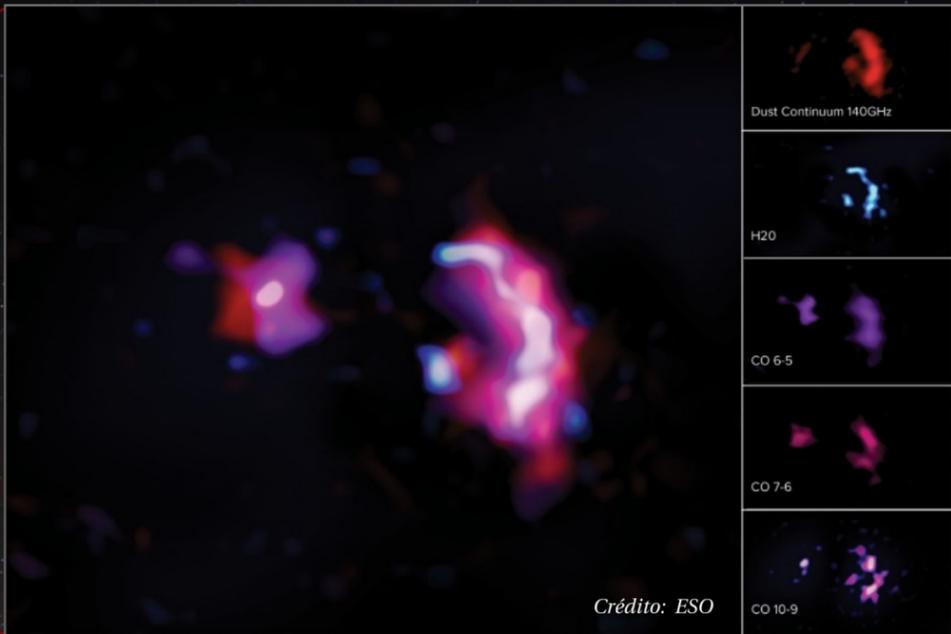


JULIO

El radiómetro de microondas (MWR) de la misión JUNO de la NASA, que orbita Júpiter desde 2016, observa debajo de las nubes de este planeta y estudia numerosas tormentas (ver la imagen). Los estudios indican que los ciclones son más cálidos en la parte superior, con densidades atmosféricas más bajas, y los más fríos se ubican en la parte inferior, con densidades más altas. Los anticiclones, que giran en la dirección opuesta, son más fríos en la parte superior, pero más cálidos en la parte inferior. Estas tormentas resultaron más altas de lo esperado, algunas se extienden 100 km por debajo de las nubes y otras a más de 350 km, indicando que los vórtices cubren regiones más allá de donde el agua se condensa y se forman las nubes, por debajo de la profundidad, donde la luz solar calienta la atmósfera. Dos sobrevuelos cercanos de Juno sobre la Gran Mancha Roja permitieron encontrar la gravedad de la tormenta y complementar los resultados de MWR sobre su profundidad y, con ayuda de una antena de la Red de Espacio Profundo (DSN), se midieron cambios de velocidad tan pequeños como de 0,01 mm/s a más de 650 millones de km. Esto permitió a los científicos precisar la profundidad de la Gran Mancha Roja, que resultó ~500 km por debajo de las nubes.

| dom | lun | mar | mie | jue | vie | sab |
|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 1 | 2 |
| | | | | | 07:21 Conjunción Luna-Pesebre | |
| 3 | 4 | 5 | 6  | 7 | 8  17° Aniversario PLANETARIO SJ | 9 |
| 20:59 Tierra en afelio: 1.0167 AU | | | 20:14 Cuarto creciente | | 17° Aniversario PLANETARIO SJ | 11:28 Luna en nodo descendente |
| 10 | 11 | 12 | 13  | 14 | 15 | 16 |
| 17:50 Conjunción Luna-Antares | | | 03:08 Luna en perigeo: 357300 km 12:37 Luna llena | | 14:16 Conjunción Luna-Saturno | 13:30 Mercurio en conjunción superior |
| 17 | 18 | 19 | 20  | 21 | 22 | 23 |
| | 18:55 Conjunción Luna-Júpiter: | | 08:18 Cuarto menguante | 10:46 Conjunción Luna-Marte | 03:21 Luna en nodo ascendente 21:29 Conjunción Luna-Pléyades | |
| 24 | 25 | 26 | 27 | 28  | 29 | 30 |
| | | 04:22 Luna en apogeo: 406300 km 08:12 Conjunción Luna-Venus | | 03:26 Lluvia de meteoros Delta Acuáridas: ZHR = 20 11:55 Luna nueva | | |
| 31 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

SPT0311-58



Crédito: ESO

Dust Continuum 140GHz

H2O

CO 6-5

CO 7-6

CO 10-9

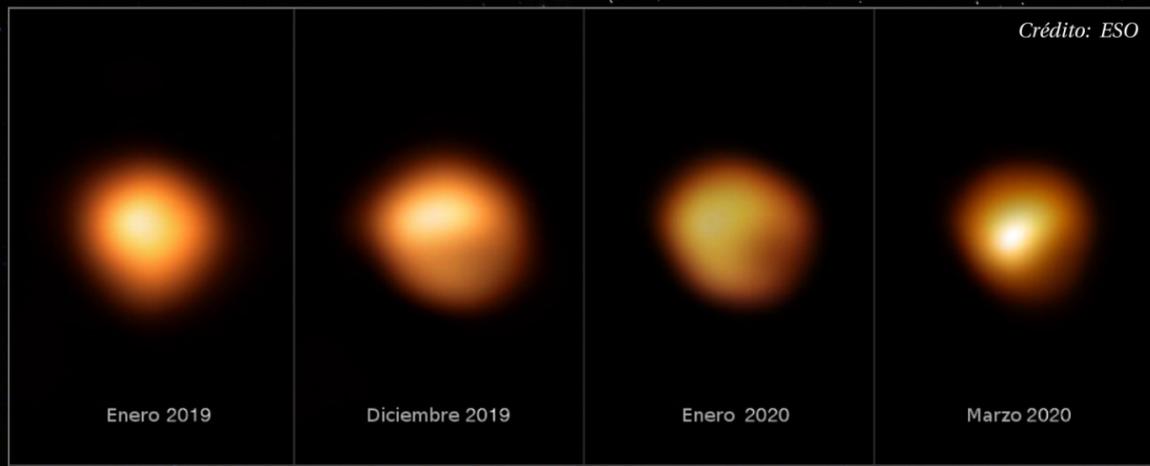
Crédito: ESO



Recientemente, los científicos encontraron indicios de agua y monóxido de carbono en una de las galaxias más masivas de un grupo de dos galaxias (conocido como SPT0311-58) del Universo primitivo, a ~13 000 millones de años luz de distancia, gracias a observaciones con ALMA. La detección de estas dos moléculas en grandes cantidades permite deducir que el Universo molecular ya estaba muy activo en el Universo primitivo. Este nuevo estudio es el análisis más detallado a la fecha del contenido de gas molecular en una galaxia del Universo primitivo, incluyendo la detección de agua en un grupo de estrellas más distantes, que forman estas galaxias y están en proceso de formación. Se considera que las dos galaxias están fusionándose y el rápido proceso de formación estelar observado consume su gas, que sirve de combustible para formar estrellas, pero la fusión puede terminar convirtiéndolas en galaxias elípticas masivas, como las que se observan en el Universo local. La imagen izquierda está compuesta del continuo de polvo y las líneas moleculares de agua y monóxido de carbono (H2O y CO respectivamente); a la derecha, de arriba a abajo se muestra: el continuo de polvo (rojo), líneas moleculares de H2O (en azul), de CO 6-5 (morado), de CO 7-6 (magenta) y de CO 10-9 (rosado y azul oscuro).

AGOSTO

| dom | lun | mar | mie | jue | vie | sab |
|-------------------------------|---------------------------------|-----|----------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 31 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | | 22:58 Conjunción Mercurio-Régulo | | 05:06 Cuarto creciente 14:30 Luna en nodo descendente | |
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 02:29 Conjunción Luna-Antares | | | 11:14 Luna en perigeo: 359800 km | 19:36 Luna llena 21:55 Conjunción Luna-Saturno | 19:20 Lluvia de meteoros Perseidas: ZHR = 90 | |
| 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 10:35 Oposición Sol-Saturno | 03:37 Conjunción Luna-Júpiter | | 10:02 Conjunción Venus-Pesebre | 04:59 Luna en nodo ascendente 22:36 Cuarto menguante | 04:32 Conjunción Luna-Pléyades 06:16 Conjunción Luna-Marte | 02:36 Conjunción Marte-Pléyades |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| | 15:53 Luna en apogeo: 405400 km | | 19:46 Conjunción Luna-Pesebre | 14:58 Conjunción Luna-Venus | | 02:17 Luna nueva 09:59 Mercurio en elongación máxima |
| 28 | 29 | 30 | 31 | 1 | 2 | 3 |



Crédito: ESO

Betelgeuse

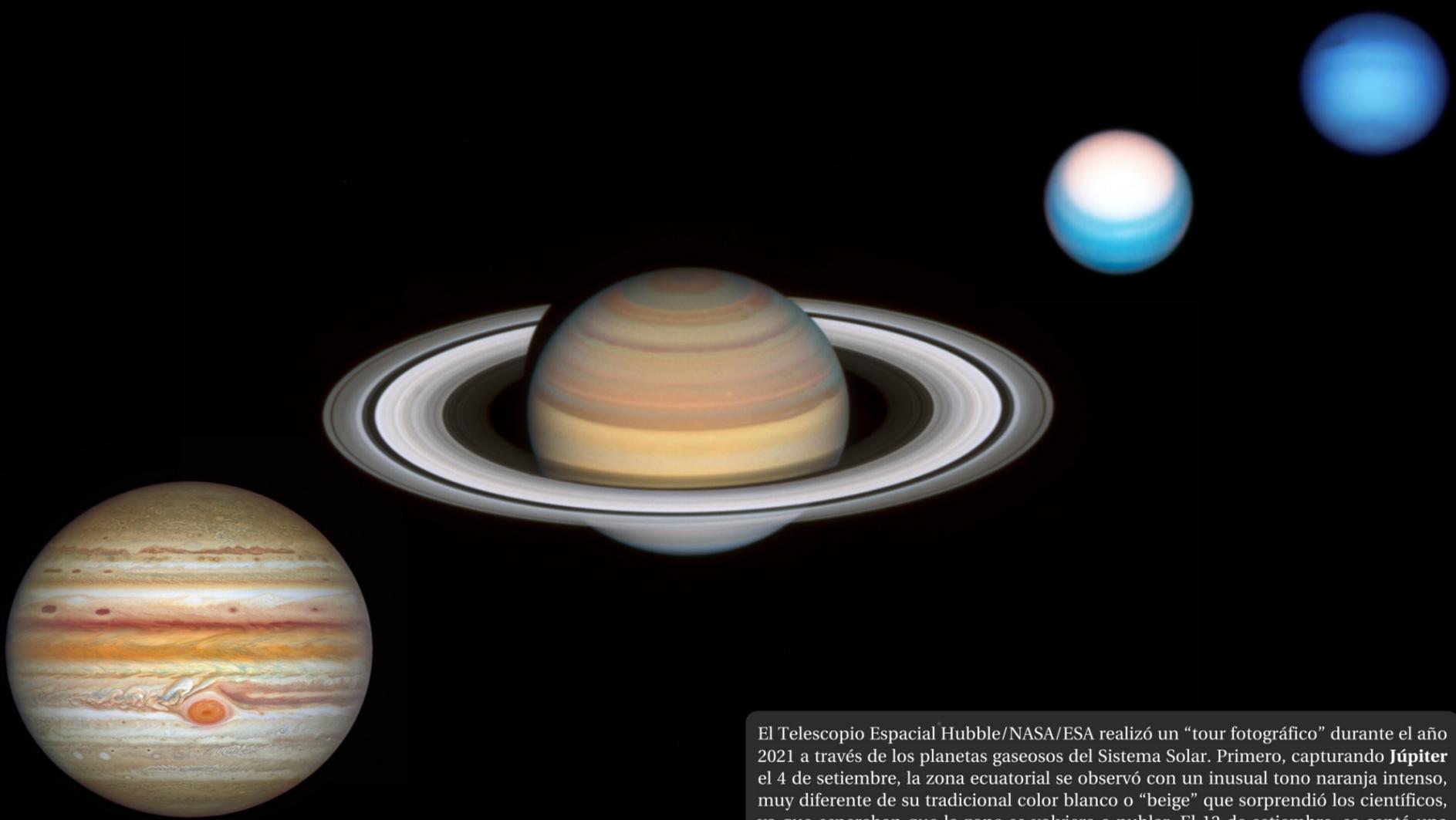
Crédito: Eric Sánchez C.

Cuando Betelgeuse (una estrella supergigante roja de la constelación de Orión), se volvió visiblemente más oscura a finales de 2019 y principios de 2020, lo que se conoce como la *Gran Atenuación* de Betelgeuse, los astrónomos realizaron un estudio usando el Very Large Telescope (VLT/ESO), para investigar la variación de su brillo. El estudio reveló que la atenuación la causó un velo polvoriento que oscurecía a la estrella, debido al descenso de la temperatura en la superficie (fotosfera) de Betelgeuse y la superficie cambia regularmente, a medida que las burbujas gigantes de gas se mueven, se encogen y se hinchan dentro de Betelgeuse. Los científicos concluyen que, un tiempo antes de la *Gran Atenuación*, la estrella expulsó una gran burbuja de gas, que se alejó de ella. Cuando, poco después, se enfrió una zona de la superficie, esa disminución de la temperatura fue suficiente para que el gas se condensara en polvo sólido. Este polvo podría convertirse en la base para la formación de exoplanetas. En el recuadro superior izquierdo se observa una parte de la secuencia de la *Gran Atenuación* de Betelgeuse de enero de 2019 a marzo de 2020, cuando su brillo volvió a la normalidad.

SETIEMBRE

| dom | lun | mar | mie | jue | vie | sab |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 28 | 29 | 30 | 31 | 1 | 2 | 3  |
| | | | | 15:12 Luna en nodo descendente | | 08:56 Conjunción Luna-Antares 12:08 Cuarto creciente |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10  |
| | | 15:30 Conjunción Marte-Aldebarán | 12:17 Luna en perigeo: 364500 km | 04:31 Conjunción Luna-Saturno | | 03:59 Luna llena |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17  |
| 09:11 Conjunción Luna-Júpiter | | | 08:49 Luna en nodo ascendente | 12:50 Conjunción Luna-Pléyades | 15:03 Oposición Sol-Neptuno 19:41 Conjunción Luna-Marte | 15:52 Cuarto menguante |
| 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| | 08:44 Luna en apogeo: 404600 km | | | 19:04 Tierra en equinoccio | 00:47 Mercurio en conjunción inferior | |
| 25  | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 1 |
| 15:54 Luna nueva | 12:03 Oposición Sol-Júpiter | | 17:43 Luna en nodo descendente | | 14:20 Conjunción Luna-Antares | |

Crédito: NASA



El Telescopio Espacial Hubble/NASA/ESA realizó un “tour fotográfico” durante el año 2021 a través de los planetas gaseosos del Sistema Solar. Primero, capturando **Júpiter** el 4 de setiembre, la zona ecuatorial se observó con un inusual tono naranja intenso, muy diferente de su tradicional color blanco o “beige” que sorprendió los científicos, ya que esperaban que la zona se volviera a nublar. El 12 de setiembre, se captó una imagen de **Saturno** que muestra cambios rápidos de color y extremos en las bandas del hemisferio norte a principios de otoño; las bandas han variado a lo largo de las observaciones del Hubble en los años 2019 y 2020. **Urano** se observó el 25 de octubre, mostrando la brillante capucha en el polo norte, parece por el aumento de la radiación ultravioleta del Sol y un cambio en la opacidad del metano atmosférico o alguna variación en las partículas de aerosol. Finalmente, los estudios realizados en la imagen de **Neptuno** tomada el 7 de setiembre, muestran que la mancha oscura de Neptuno, que había invertido el curso de moverse hacia el ecuador, todavía es visible junto con un hemisferio norte oscurecido. El color azul de Neptuno y Urano es el resultado de la absorción de luz roja por las atmósferas ricas en metano de los planetas, combinado con el mismo efecto de dispersión de Rayleigh que hace que el cielo de la Tierra sea azul.

OCTUBRE

| dom | lun | mar | mie | jue | vie | sab |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 1 |
| 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 18:14 Cuarto creciente | | Luna en perigeo: 369300 km | 09:51 Conjunción Luna-Saturno | | | 12:06 Conjunción Luna-Júpiter 14:59 Mercurio en elongación máxima |
| 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 14:55 Luna llena | | 15:49 Luna en nodo ascendente | 21:46 Conjunción Luna-Pléyades | | 22:28 Conjunción Luna-Marte | |
| 16 | 17  | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| | 04:21 Luna en apogeo: 404300 km 11:15 Cuarto menguante | | | | 11:39 Lluvia de meteoros Oriónidas: ZHR = 20 | 14:47 Venus en conjunción superior |
| 23  | 24 | 25  | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 20° Aniversario CINESPA | | 04:49 Luna nueva 05:00 Eclipse parcial de Sol (No visible en CR) | 00:30 Luna en nodo descendente | 20:48 Conjunción Luna-Antares | | 08:48 Luna en perigeo: 368300 km2 |
| 30 | 31 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

NOVIEMBRE



La nebulosa de la Llama ("Flame"), llamada también NGC 2024, es una nebulosa de emisión y una gran región de formación de estrellas en la constelación de Orión, que se encuentra a unos 1 400 años luz de la Tierra. Es una parte de la Compleja Nube Molecular de Orión, que incluye nebulosas como la *Cabeza de Caballo* y la gran nebulosa de Orión. Esta imagen se centra en el corazón oscuro y polvoriento de "Flame", donde reside un cúmulo de estrellas, en su mayoría oculto a la vista. Cerca (pero no visible en esta imagen) está Alnitak, una estrella que con su intensa radiación ultravioleta ioniza el hidrógeno gaseoso de la NGC 2024. A medida que el gas comienza a enfriarse, desde su estado de mayor energía a un estado de menor energía, emite energía en forma de luz, lo que provoca el resplandor visible detrás de los remolinos de polvo. Los astrónomos utilizan las observaciones realizadas por el Hubble, combinando con otros telescopios, para estimar las masas de estrellas recién formadas del cúmulo estelar, ubicado en el centro de la nebulosa y también para encontrar las enanas marrones (un tipo de objetos tenues, no lo suficientemente masivos, para desarrollar las reacciones nucleares, a diferencia de las estrellas, pero más masivos para ser planetas, con un límite de su masa máxima de ~80 masas de Júpiter) cerca de la NGC 2024.

| dom | lun | mar | mie | jue | vie | sab |
|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 30 | 31 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | 00:37 Cuarto creciente 15:08 Conjunción Luna-Saturno | | | 14:19 Conjunción Luna-Júpiter | 12:08 Lluvia de meteoros Táurides del Sur: ZHR = 10 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | | 00:08 Luna en nodo ascendente 04:59 Eclipse total de Luna 05:02 Luna llena 10:28 Mercurio en conjunción superior | 02:41 Oposición Sol-Urano 06:16 Conjunción Luna-Pléyades | | 07:43 Conjunción Luna-Marte | 11:25 Lluvia de meteoros Táurides del Norte: ZHR = 15 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| | 00:41 Luna en apogeo: 404900 km | | 07:27 Cuarto menguante | 17:42 Lluvia de meteoros Leónidas: ZHR = 15 | | |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| | | 10:23 Luna en nodo descendente | 16:57 Luna nueva | | 19:30 Luna en perigeo: 362800 km | |
| 27 | 28 | 29 | 30 | 1 | 2 | 3 |
| 22:40 Conjunción Luna-Saturno | | | 08:36 Cuarto creciente | | | |

DICIEMBRE

Utilizando el Multi Unit Spectroscopic Explorer (MUSE) del Very Large Telescope (VLT/ESO), en el cúmulo globular NGC1850 (localizado a 160 mil años luz de distancia en la Gran Nube de Magallanes, una galaxia vecina de la Vía Láctea), los astrónomos descubrieron un pequeño agujero negro fuera de nuestra galaxia, al estudiar cómo influye en el movimiento de una estrella localizada en sus inmediaciones. El agujero negro es 11 veces más masivo que el Sol, y la estrella alrededor de la que orbita tiene 5 masas solares. Al observar la órbita de la estrella, los astrónomos pudieron inferir la presencia del agujero negro, convirtiéndolo en el primer agujero negro pequeño que se detecta fuera de nuestra galaxia de esta forma. Este método podría ser clave para descubrir agujeros negros ocultos en la Vía Láctea y galaxias cercanas, y para ayudar a estudiar cómo se forman y evolucionan estos objetos. En la imagen, que es una superposición de observaciones realizadas en luz visible con el VLT/ESO y el Hubble/NASA/ESA, observamos el cúmulo NGC1850. El amplio campo de la imagen y los filamentos los capturó el VLT, y el grupo central lo captó el Hubble. Se cree que los filamentos rojizos que rodean el cúmulo, hechos de vastas nubes de hidrógeno, son los restos de explosiones de supernovas.

| dom | lun | mar | mie | jue | vie | sab |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 27 | 28 | 29 | 30 | 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

18:52 Conjunción Luna-Júpiter

22:08 Luna llena
22:21 Conjunción Luna-Marte
22:24 Oposición Sol-Marte

06:53 Lluvia de meteoros
Geminidas: ZHR = 120

02:56 Cuarto menguante

08:59 Mercurio en elongación máxima
15:48 Tierra en Solsticio
16:43 Conjunción Luna-Antares

15:00 Lluvia de meteoros Ursidas: ZHR = 10

04:17 Luna nueva

02:32 Luna en perigeo: 358300 km
05:29 Conjunción Luna-Venus

01:13 Conjunción Mercurio-Venus
04:29 Conjunción Luna-Júpiter
19:20 Cuarto creciente

Referencias

ENERO

<https://www.almaobservatory.org/es/comunicados-de-prensa/cientificos-observan-por-primera-vez-recrecion-de-gas-en-galaxias-moribundas/>

FEBRERO

<https://www.almaobservatory.org/es/comunicados-de-prensa/alma-desvela-galaxias-en-el-amanecer-cosmico-escondidas-en-el-polvo/>

MARZO

<https://daretoknow.ca/2021/03/05/gravitomagnetism-does-it-explain-away-dark-matter/>

ABRIL

<https://now.uiowa.edu/2021/07/physicists-led-university-iowa-more-fully-describe-suns-electric-field>

MAYO

<http://nccr-planets.ch/blog/2021/10/13/did-venus-ever-have-oceans/>

JUNIO

<https://mars.nasa.gov/news/8904/nasas-insight-detects-two-sizable-quakes-on-mars>

JULIO

<https://www.missionjuno.swri.edu/news/nasas-juno-science-results-offer-first-3d-view-of-jupiter>

<https://www.nasa.gov/press-release/nasa-s-juno-science-results-offer-first-3d-view-of-jupiter-atmosphere>

AGOSTO

<https://www.almaobservatory.org/es/comunicados-de-prensa/cientificos-de-alma-detectan-indicios-de-agua-en-galaxia-muy-muy-lejana>

SETIEMBRE

<https://www.eso.org/public/usa/news/eso2109/?lang>

OCTUBRE

<https://esahubble.org/news/heic2113/>

NOVIEMBRE

<https://www.nasa.gov/image-feature/goddard/2021/hubble-spots-swirls-of-dust-in-the-flame-nebula>

DICIEMBRE

<https://www.eso.org/public/images/eso2116b/>

CÁLCULOS DE EVENTOS ASTRONÓMICOS

"AstroPixels Sky Events Almanac"
<http://astropixels.com/almanac/almanac.html>

NASA Eclipse web site
<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html>